

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-196956  
(43)Date of publication of application : 01.08.1995

(51)Int.Cl. C09D 5/24  
C09D 5/00  
C09D 5/00  
C09D 5/33

(21)Application number : 05-336184 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
(22)Date of filing : 28.12.1993 (72)Inventor : HIROSE ETSUKO  
KAMISAKA KAZUO  
MORIWAKI NORIMOTO

## (54) ELECTRICALLY CONDUCTIVE COATING AGENT AND LIGHT-TRANSMITTING BASE MATERIAL PROVIDED WITH CURED COATING FILM USING THE SAME

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an electrically conductive coating agent excellent in antistaticity, adhesiveness, curing rate and producibility, useful for e.g. antistatic coating on the display surfaces of displays, TV cathode ray tubes, etc., comprising superfine powder of an electrically conductive filler and an ultraviolet-curing resin.

CONSTITUTION: This coating agent comprises (A) superfine1ne powder of an electrically conductive filler, e.g. superfine powder 400nm in average particle diameter of antimony-doped titanium dioxide and (B) an ultraviolet-curing resin as a binder, e.g. an acrylic resin such as glycidyl methacrylate-acrylic ester copolymer, urethane resin, silicone resin.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-196956

(43)公開日 平成7年(1995)8月1日

(51)Int.Cl. <sup>*</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
C 09 D 5/24	P QW			
5/00	P NV			
	P PM			
5/33	P RB			

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-336184

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22)出願日 平成5年(1993)12月28日

(72)発明者 広瀬 悅子

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社材料デバイス研究所内

(72)発明者 上坂 和夫

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社材料デバイス研究所内

(72)発明者 森脇 紀元

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社材料デバイス研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】導電性コーティング剤およびそれを用いた硬化被膜が形成された透光性基材

(57)【要約】

【目的】 帯電防止性に優れ、かつ、短時間で硬化が可能で、高い生産性がえられ、安価にコーティング硬化被膜を形成できる導電性コーティング剤およびそれを用いた硬化被膜が形成された透光性基材を提供する。

【構成】 導電性フィラーの超微粉末と紫外線硬化性樹脂とを混合してコーティング剤を構成する。必要に応じ添加剤としてレベリング剤および分散剤などを配合することにより低ヘイズで高い帯電防止機能を有し、さらに被コーティング材への密着性の優れた導電性コーティング剤になる。また、580nmおよび480nm付近に吸収中心波長を有する着色剤を添加することにより、高コントラスト化が図れる。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性フィラーの超微粉末とバインダとしての紫外線硬化性樹脂とからなる導電性コーティング剤。

【請求項2】 導電性フィラーの超微粉末0.01~75重量部と紫外線硬化性樹脂99.99~25重量部とからなる請求項1記載のコーティング剤。

【請求項3】 前記導電性フィラーの平均粒径が400nm以下である請求項1または2記載のコーティング剤。

【請求項4】 前記導電性フィラーがアンチモンをドープした酸化チタンである請求項1、2または3記載のコーティング剤。

【請求項5】 前記紫外線硬化性樹脂としてアクリル樹脂、ウレタン樹脂もしくはシリコーン樹脂またはそれらを含む樹脂が用いられてなる請求項1、2、3または4記載のコーティング剤。

【請求項6】 シリコーン系のレベリング剤、ノニオン型界面活性剤、炭化水素系の分散剤、カルボン酸系特殊界面活性剤、フッ素系高分子化合物、シラン系の密着性向上剤、高分子系の塗膜欠陥防止剤、または高分子エーテル系の色別れ防止剤の少なくとも一種が配合されてなる請求項1、2、3または4記載のコーティング剤。

【請求項7】 580nmおよび480nm付近に吸収中心波長を有する着色材が含まれてなる請求項1、2、3、4、5または6記載のコーティング剤。

【請求項8】 前記着色材がコーティング剤100重量部に対し0.5~80重量部含まれてなる請求項7記載のコーティング剤。

【請求項9】 導電性フィラーの超微粉末と紫外線硬化性樹脂とを混合し、粒径が3mm以下のメディアによるボールミルで攪拌することを特徴とする導電性コーティング剤の製法。

【請求項10】 透明基材の表面上に、導電性フィラーと紫外線硬化性樹脂とが混合されたコーティング剤からなる硬化被膜が形成された透光性基材。

【請求項11】 前記コーティング剤に580nmおよび480nm付近に吸収中心波長を有する着色剤が配合されてなる請求項10記載の透光性基材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、たとえばディスプレイ装置の表示面、ショーウィンドー用窓ガラス、TVブラウン管の表示面、色彩の鮮やかなプラスチック成形品などの静電気帯電防止および映り込み防止を必要とする透明材料表面の塗装に有利に用いられる導電性コーティング剤、およびそれを用いてえられる硬化被膜が形成された透光性基材に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般にガラスあるいはプラスチックスなどの透明材料、たとえばTVブラウン管の画像表示面に

2

は、空気中の細かいゴミやほこりが付着して、汚れが目立ちやすくなり、結果としてブラウン管の輝度性能を劣化させる原因となっている。また、画像表示面に、外光が反射し、または外部映像が映り、画像を不明瞭にするなどの問題もある。さらに、チャージアップした画像表示面の外表面に人が近づいたときに放電現象がおこり、人に不快感を与えるという不都合もある。

【0003】 前記の問題を解消する対策として、従来画像表示面の外表面にたとえば酸化スズまたは酸化インジウムなどの導電性フィラーを分散させた帯電防止膜を形成し、帯電防止処理を施す方法がとられている。さらに、前記帯電防止膜に適当な染料を付加せしめて着色型帯電防止膜とすることにより、蛍光体の発光波長に影響をおよぼさない波長を吸収させ、外光反射などによるコントラストの低下を防いでいる。

【0004】 この帯電防止膜を形成する方法としては、たとえば特開平5-117552号公報に記載されているようなアンチモンをドープした酸化スズの微粉末とシリコーンオイルをベースとしたオルガノシロキサン化合物による20水性分散液からなる塗料を、スピンドルコート法などで均一かつ平滑に塗布したのち、150°C程度の比較的高い温度で焼きつけ処理を行う方法が知られている。また、この塗料に選択吸収波長を有する着色材を混合し、光選択吸収塗液を作り、同様の方法で塗布して成膜することにより、帯電防止機能を有する光選択吸収膜がえられる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の方法では被コーティング基材が熱に耐えられないばあいまたは熱容量が大きく昇温に時間がかかるばあいには、高温による短時間硬化が不可能か困難であり、また破損することも多い。このため広い焼成炉のスペースが必要となる。また熱硬化のため、被コーティング基材を冷却する時間も必要となり、生産性が低いという問題がある。さらに、焼成炉の電気代がコスト高につながっている。

【0006】 そこで、このような不具合をなくし生産性を向上させるために、コーティング剤の硬化は短時間で、かつ、被コーティング基材を昇温しない方法にする必要がある。

【0007】 本発明は、このような問題を解決するためのものであり、帯電防止性に優れ、かつ、短時間で硬化し、高い生産性により安価にコーティング被膜を形成できる導電性コーティング剤およびそれを用いてえられる硬化被膜が形成された透光性基材を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の導電性コーティング剤は、導電性フィラーの超微粉末とバインダとしての紫外線硬化性樹脂とからなることを特徴とするものである。

50 【0009】 前記コーティング剤は、導電性フィラーの

超微粉末0.01～75重量部と紫外線硬化性樹脂99.99～25重量部からなることが好ましい。

【0010】さらに、導電性フィラーの平均粒径が400nm以下であることが、分散性を良好にする点から好ましい。

【0011】また、前記導電性フィラーがアンチモンをドープした酸化チタンであることが、分散性、低ヘイズの面からとくに好ましい。

【0012】また、前記紫外線硬化性樹脂としてアクリル樹脂、ウレタン樹脂もしくはシリコーン樹脂またはそれらを含む樹脂が用いられることが低ヘイズ、密着性の面からとくに好ましい。

【0013】また、前記コーティング剤は、シリコーン系のレベリング剤、ノニオン型界面活性剤、炭化水素系の分散剤、カルボン酸系特殊界面活性剤、フッ素系高分子化合物、シラン系の密着性向上剤、高分子系の塗膜欠陥防止剤、または高分子エーテル系の色別れ防止剤の少なくとも一種が配合されていることが、帯電防止機能を有すると共に、密着性や低ヘイズなどの性能を向上させるのに好ましい。

【0014】さらに、前記コーティング剤は580nmおよび480nm付近に吸収中心波長を有する着色材が含まれていることが、人間の視感度が最も高い波長(580nm)の光を抑制すると共に580nmの波長の光の抑制により顕著になる紫色を消色することができてコントラストが大幅に向上的する点から好ましい。

【0015】前記着色材はコーティング材100重量部に対し0.5～80重量部含まれていることが光の透過率を確保すると共に波長選択が出てコントラストが向上する点から好ましい。

【0016】本発明の導電性コーティング剤の製法は、導電性フィラーの超微粉末と紫外線硬化性樹脂とを混合し、粒径が3mm以下のメディアによるボールミルで攪拌することを特徴とするものである。

【0017】また、本発明の導電性コーティング硬化被膜が形成された透光性基材は透明基材の表面上に、導電性フィラーと紫外線硬化性樹脂とが混合されたコーティング剤からなる硬化被膜が形成されたものである。

【0018】前記硬化被膜となるコーティング剤に580nmおよび480nm付近に吸収中心波長を有する着色剤が配合されることにより、光選択吸収膜が形成され、波長選択性が出てコントラストが向上する点から好ましい。

### 【0019】

【作用】本発明による導電性コーティング剤は、導電性フィラーの超微粉末と紫外線硬化性樹脂とからなっているため、加熱しなくとも紫外線を短時間照射するだけで硬化して導電性の硬化被膜が形成される。そのため、熱に弱い被コーティング基材にも、低ヘイズで高い帯電防止機能を有し、さらに被コーティング基材への密着性の優れた導電性コーティング硬化被膜がえられる。

【0020】さらに、短時間で硬化するため、生産性がよいことはもとより、コーティング剤を硬化させるスペースが少なくてすむため、製造ラインの省スペース化が図れる。

【0021】また、前記コーティング剤にレベリング剤や分散剤などを配合させることにより分散性、密着性、ヘイズ特性などをさらに向上させることができる。

### 【0022】

【実施例】本発明の導電性コーティング剤の基本構成10は、導電性フィラーの超微粉末とバインダとして紫外線硬化性樹脂とからなるものであることに特徴がある。紫外線硬化性樹脂を使用しているため、昇温しないでコーティング硬化被膜を形成することができ、耐熱性がない透明基材にも容易に導電性のコーティング硬化被膜を形成できると共に、短時間で簡単に形成でき、生産性を向上させることができる。

【0023】導電性フィラーの超微粉末としては、アンチモンドープ酸化チタン微粉末、酸化インジウム微粉末、酸化スズ微粉末などがとくに紫外線硬化性樹脂への分散性に優れるため、好ましく用いられる。とくにアンチモンドープ酸化チタン微粉末は分散性に優れ、導電性は他の2種よりもやや低下するが、低ヘイズで被膜表面の平坦性も優れ、最も好ましい。

【0024】ここに超微粉末とは、平均粒径が400nm以下以下の微粒子を意味する。平均粒径が400nmより大きくなると光透過性が低下して好ましくなく、とくに平均粒径が5～200nm程度のものがさらに好ましい。

【0025】紫外線硬化性樹脂としては、アクリル酸エステルとメタクリル酸との共重合体、グリシルメタクリレートとアクリル酸エステルの共重合体などのアクリル樹脂、ウレタンを主体としたポリウレタンアクリレート、ポリエステルポリオールとメチレンジイソシアネート(MDI)系イソシアネートの組合せ、アクリルポリオールとMDI、ポリエステルポリオールとトリレンジイソシアネート(TDI)、ポリエステルポリオールとヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)、アクリルポリオールとHMDIなどのウレタン樹脂、シリコーンを主体としたシリコーンアクリレート、メチルフェニルシリコーンとシリコーンアクリレートの共重合体、メ

40 チルエチルシリコーンとアクリル酸エステルとの共重合体などのシリコーン樹脂などを使用することができるが、この中でもとくにアクリル酸とメタクリル酸との共重合体が、低ヘイズで密着性がよく、しかも大きな膜硬度がえられるため、最も好ましい。

【0026】導電性フィラーの超微粉末と紫外線硬化性樹脂との混合の割合としてはコーティング硬化被膜の必要とされる導電度に応じて適宜変えられるが、導電性フィラーが0.01～75重量部の範囲に対して紫外線硬化性樹脂が99.99～25重量部、さらに好ましくは導電性フィラ

50 ーが4～30重量部の範囲に対して96～70重量部の範囲で

混合されることが好ましい。導電性フィラーの量が多くなると膜強度が低下し、実用上不可能であり、導電性フィラーの量が少なすぎると導電性がえられないからである。

【0027】また、前述の導電性フィラーと紫外線硬化性樹脂にレベリング剤、分散剤、密着性向上剤、塗膜欠陥防止剤、着色剤、色別れ防止剤などを添加することができる。レベリング剤や分散剤などをくわえることにより低ヘイズで高い帶電防止機能を有し、密着性向上剤を添加することにより被コーティング基材への密着性の優れた導電性コーティング剤がえられ、また塗膜欠陥防止剤を添加することによりハジキ、凹み、泡、シワなどの塗膜欠陥に対し強靭なコーティング硬化被膜がえられる。また着色剤が配合されることにより光選択吸収膜が形成され、ある波長の光を選択透過する。とくに580nmおよび480nm付近に吸収中心波長を有する着色剤が配合されることにより人間の視感度が最も高い波長の光を抑制すると共に、580nmの波長の光を抑制することにより顕著になる紫色をも消色し、コントラストを向上させ、高性能の光選択吸収膜の作用を有する。

【0028】レベリング剤としては、平均分子量400程度のメチルシリコーン系油、平均分子量1300程度のエチルシリコーン油、平均分子量1800程度のフェニルシリコーン油などのシリコーン系レベリング剤やハロゲンやフッ素化合物などを含有するノニオン型界面活性剤などを使用することができるが、とくに平均分子量が400～1300程度のシリコーン系レベリング剤が均一分散性の点から好ましい。レベリング剤の混合割合としては0.01～15重量部混入されればレベリング性が確保でき、平滑な塗膜表面となるが、とくに0.3～1重量部であることが好ましい。あまり多くなると塗膜強度や基材との密着性が低下し、少なすぎると平滑面がえられなくなるからである。

【0029】分散剤としては、芳香族系、バラフィン系、オレフィン系、ナフテン系などの炭化水素系分散剤、長鎖カルボン酸アミン塩（非シリコーン系）高沸点エーテルを含むカルボン酸などのカルボン酸系特殊界面活性剤、炭化フッ素、非極性ポリメチレンなどのフッ素系高分子化合物などを使用することができるが、その中でもとくに平均分子量が180～350程度の炭化水素系分散剤が好ましい。また分散剤の混合割合としては、0.01～75重量部、とくに4～30重量部であることが好ましい。あまり多くなると導電性の低下をまねき、少なすぎると2次凝集性が高まり貯蔵安定性上問題が起きるからである。

【0030】密着性向上剤としては、メチルシラン系、エチルシラン系、ブチルシラン系、有機官能性シランエステルなどのシラン系カップリング剤、タンニン化合物などを使用することができる。混合割合としては0.01～10重量部程度が好ましく、さらに好ましくは0.3～1重

量部である。あまり多くなると造膜性が低下し、膜強度が弱くなりあり、少なすぎると効果がえられないからである。

【0031】塗膜欠陥防止剤としては、炭化フッ素系、非シリコーン系非ケン化物などの高分子系塗膜欠陥防止剤やハロゲンやフッ素化合物などを含有するノニオン型界面活性剤などを使用することができる。混合割合としては0.01～5重量部程度が好ましく、さらに好ましくは0.3～0.5重量部である。あまり多すぎると膜強度が低下し、少なすぎると効果がなくなるからである。

【0032】着色剤としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系などの油溶性染料やアントラキノン系、キノフタロン系、ペリノン系、アゾ系などの分散染料を使用することができる。混割合としてはコーティング剤固形分重量に対し、0.5～80%混入することができるが、とくに3～40%であることが好ましい。あまり多すぎると光の透過率が確保できなくなり、実用的でなくなり、少なすぎると波長の選択性がえられないからである。着色剤としてとくに580nmおよび480nm付近に吸収

20 中心波長を有する着色剤が好ましい。580nmの波長の光は人間の視覚感度が最も高いため抑制することがコントラスト向上的点から好ましく、580nmの波長の光を抑制することにより顕著となる紫色も抑制することがコントラスト向上的点から好ましいためである。

【0033】また、非シリコーン系長鎖カルボン酸アミン塩、フッ素系化合物を含有するノニオン型界面活性剤、オルガノシロキサン化合物などからなる色分け防止剤を混入することにより、染料の分散が均一となり、とくに好ましい。

30 【0034】膜硬度を向上させるために、ベース樹脂となる紫外線硬化性樹脂の分子構造上分岐を多くすると共に、官能基量を調整することにより、高分子網状化を高めることができる。官能基量を調整するには側鎖の量、官能基位置を決めるこにより行える。さらに、硬化剤、光重合開始剤は、性質の異なる2～3種類を併用することによって硬化反応を促進させると共に、完全に反応させることができる。

【0035】また、導電性フィラーを紫外線硬化性樹脂に充分分散させるには、導電性フィラーと紫外線硬化性

40 樹脂とを混合して粒径が3mm以下、さらに好ましくは0.25～0.5mmのメディアによるボールミルで攪拌することによりえられる。メディアの粒径があり大きすぎると充分な粉碎が不可能であり、小さすぎると衝撃力が小さく分散できないからである。ボールミルの回転数は1200～2200rpmで10～25分を1～3回繰り返すことが好ましい。またメディアとしてはコンタミの発生量を軽減するため、ジルコニアメディアを使用することがとくに好ましい。

【0036】前述の導電性フィラーと紫外線硬化性樹脂50 とが混合された導電性コーティング剤を、ガラスやプラ

7  
スチックスなどの透明基材の表面にスピンドルコートなどにより塗布し、高圧水銀ランプなどの紫外線ランプにより紫外線を照射することにより、数十秒程度で0.5~5μm程度の硬化被膜が形成される。その結果、表面に導電性被膜が形成された透光性基材がえられ、TVブラウン管などのディスプレイ装置の表示面、ショーウィンドー用窓ガラス、プラスチック成形品などの静電気帯電防止および映り込み防止などに用いられる。

【0037】このばかり、前述のように導電性コーティング剤に種々の添加剤を混入することにより、導電性被膜の性能を向上させることができ、580nmおよび480nm附近に吸収中心波長を有する着色剤が混入されることにより、帯電防止のみならず波長選択性を有し、コントラストが向上し、高性能な光選択性吸收膜がえられるという効果を奏す。

【0038】つぎに、導電性フィラー、分散剤などに種々の材料を使用したばかりの分散性、導電性、ヘイズ、密着性、膜硬度、平坦性、波長選択性などについて調べた具体的な実施例により、さらに詳細に説明する。

【0039】【実施例1】導電性フィラーとして(1)アンチモンをドープした酸化チタン(たとえば平均粒径0.02μmφ)、(2)酸化インジウム(たとえば平均粒径0.05μmφ)、(3)カーボンブラック(たとえば平均粒径0.015~0.025μmφ)、(4)微粉末Ni粉(たとえば平均粒径0.05μmφ)、(5)酸化スズ(たとえば平均粒径0.2μmφ)を用い、各々100重量部と炭化水素系の分散剤(たとえば平均分子量240程度)12重量部とを不揮発成分が40重量%になるようにトルエンで調整し、この混合物を粒径が約0.3mmのジルコニアメディアによるボールミル(たとえばアイメックス社製ウルトラビスコミル)で1600rpm、15分×2回の撹拌を行い均一なミルベースを作製した。

【0040】さらにこの分散液にアクリル系紫外線硬化性樹脂(たとえば大日本インキ化学工業(株)製C1-860)56重量部、フェノン系光重合開始剤の2種類(たとえばチバガイギー社製のイルガキュアAおよびB)をそれぞれ0.3重量部、シリコーン系レベリング剤(たとえば平均分子量700程度)0.2重量部、密着性を向上させるためにシラン系カッピング剤(たとえば信越化学工業(株)製のKBM-603)0.1重量部、高分子系の塗膜欠陥防止剤(たとえば平均分子量360程度)0.05重量部と不揮発分が13重量%となるようにトルエンを加えコーティング剤とした。

【0041】前記のようにして作製したコーティング剤をガラス基板の上に、約1μmの膜厚になるようにスピンドルコート法により塗布し、80W/cmの出力をもつ高圧水銀ランプで約10cmの距離から約20秒照射し、導電性コーティング硬化被膜を形成した。

【0042】前記のようにしてえられた導電性コーティング硬化被膜の分散性、導電性、ヘイズ、平坦性をつき

の方法で測定し、評価した。

【0043】分散性は5μmのボア径を有するフィルターでろ過し、残分の量により5段階に分け、残分なしの状態を5として良好、かすかに残分ありの状態を4としてやや良好、わずかに残分ありの状態を3として普通、多量の残分ありの状態を2としてやや不良、多量の残分ありの状態を1として不良とした。分散性が4以上のものは本発明のコーティング剤として好ましく用いることができる。

10 【0044】導電性は硬化被膜の表面抵抗を加電圧の下で測定することにより、設定値以上の値がえられれば導電性は良好で好ましく用いられる。

【0045】また、ヘイズはヘイズメータを駆使することによりヘイズを測定することにより評価した。2以下であればヘイズ特性は良好で、コーティング剤としては好ましく用いることができる。

【0046】また、平坦性については触針式などの表面粗さ計により表面粗さを測定し、表面粗さが0.5μmより小さいものを良として○、表面粗さが0.5~1.0μmのものは普通として△、表面粗さが1.0μmより大きいものは不良として×印で示した。

【0047】波長選択性は分光光度計により透過率を測定することにより評価した。500nmとの吸光度比が580nmのばあいは、1.47以上、また480nmのばあいには1.22以上であるものは波長選択性があり、それより小さいものは波長選択性がないとした。

【0048】評価結果を表1に示す。表1より、導電性フィラーとしてアンチモンをドープした酸化チタン、酸化インジウム、酸化スズは、本発明の導電性コーティング材に必要な性能を確保しているため、使用可能であり、その中でも、アンチモンをドープした酸化チタンが最も良好であった。

【0049】【実施例2】実施例1において、分散剤を(1)炭化水素系分散剤(たとえば平均分子量240程度)、(2)カルボン酸系特殊界面活性剤(たとえばシュベーグマン(SCHWE GMANN)社製のアンチゲル)、(3)非極性ポリメチレン系分散剤(たとえばウルリヒ(W ULRICH HKG)社製のコントラゾル)、(4)改質レシチン系分散剤(たとえばシュベーグマン(SCHWE GMANN)社製のウエットエージェント)、(5)フッ素系高分子化合物分散剤(たとえばシュベーグマン(SCHWE GMANN)社製のシュベゴフルア-8035)、(6)シランエステル分散剤(たとえばビーエムケミ(BM-CHEMI E社製のBM-S-40))とした。ただしこのとき、導電性フィラーとしては、アンチモンをドープした酸化チタン(たとえば平均粒径0.02μmφ)を用いた。

【0050】そのほかは実施例1と同様に行った。えられた導電性コーティング硬化被膜の評価は、実施例1と同様に分散性(5μmのボア径をもつフィルターでの残

分により評価)、導電性(表面抵抗計による)、ヘイズ(ヘイズメータによる)、密着性(粘着テープ剥離テスト)、膜硬度(鉛筆引っかきテストJIS K5400による)について行った。

【0051】なお、密着性は粘着テープによる剥離テストにより、剥離度合の状態で5段階に分け評価した。剥離なしの状態が1で良好、かすかに剥離ありの状態を4としてやや良好、わずかに剥離ありの状態を3として普通、かなり剥離ありの状態を2としてやや不良、全面剥離の状態を1として不良とした。密着性が4以上のものは本発明のコーティング剤として好ましく用いることができる。

【0052】また、膜硬度はJIS K5400による鉛筆引っかきテストにより表面傷つきの状態で評価した。膜硬度として5H以上であれば充分強固な硬化被膜と判断し、本発明のコーティング剤として使用することができる。

【0053】評価結果を表1に示す。表1より、平均分子量240程度の炭化水素系分散剤、カルボン酸系特殊界面活性剤、炭化フッ素系高分子化合物は分散剤として使用可能であるが、その中でも炭化水素系分散剤が最も良好であった。

【0054】【実施例3】実施例1においてパインダとしての紫外線硬化性樹脂を(1)アクリル酸メタクリル酸との共重合体(たとえば大日本インキ化学工業(株)製のC1-860)、(2)シリコーンを主体としたシリコーンアクリレート重合体(たとえば信越化学工業(株)製のX-62-7509)、(3)ウレタンを主体としたウレタンアクリレート重合体(たとえば大日本インキ化学工業(株)製のGRANDIC・FC-0612)、(4)ビスフェノール型のエポキシ樹脂(たとえば平均分子量1800程度)、(5)シリコーン樹脂の単体(たとえば平均分子量2200程度)とした。ただしこのとき、導電性フィラーとしては、アンチモンをドープした酸化チタン(たとえば平均粒径0.02μm)を用いた。

【0055】そのほかは実施例1と同様の操作を行った。えられた導電性コーティング硬化被膜の評価は、実施例1、2と同様に導電性(表面抵抗計による)、ヘイズ(ヘイズメータによる)、密着性(粘着テープ剥離テスト)、膜硬度(鉛筆引っかきテストJIS K5400による)、平坦性(表面粗さ計による)を行った。

【0056】評価結果を表1に示す。表1より、アクリル酸とメタクリル酸との共重合体、シリコーンを主体としたシリコーンアクリレート、ウレタンを主体としたウレタンアクリレートが紫外線により硬化する樹脂として使用可能であるが、その中でアクリル酸とメタクリル酸との共重合体が最も良好であった。

【0057】【実施例4】実施例1において、レベリン

グ剤を(1)、(2)シリコーン系レベリング剤(たとえば平均分子量700程度であるダウコーニング社製、楠本化成製のディスパロン)、(3)非シリコーン系レベリング剤(たとえばシュベーグマン(SCHWEGMANN)社製のブリスタークリー(Blister Free)84)、(4)ノニオン型界面活性剤(たとえばピーエムケミイ(BM-CHEMIE)社製のBM-100)、(5)有機官能性シリコーン系レベリング剤(たとえばピーエムケミイ(BM-CHEMIE)社製のBM-S-22)とした。

【0058】このとき、導電性フィラーとしては、アンチモンをドープした酸化チタン(石原産業(株)製)を用いた。そのほか実施例1と同様の操作を行った。

【0059】えられた導電性コーティング硬化被膜の評価は、実施例1、2と同様に導電性(表面抵抗計による)、ヘイズ(ヘイズメータによる)、密着性(粘着テープ剥離テスト)、膜硬度(鉛筆引っかきテストJIS K5400による)、平坦性(表面粗さ計による)を行った。さらに表面の波打ちを目視により観察した。

【0060】評価結果を表1に示す。表1よりシリコーン系レベリング剤、ノニオン型界面活性剤がレベリング剤として使用可能であるが、その中でシリコーン系レベリング剤が良好であり、とくに平均分子量が500~1000程度のものが最も良好であった。

【0061】【実施例5】実施例1において、導電性フィラーをアンチモンをドープした酸化チタン(石原産業社製)を用い、そのほかは実施例1と同様の操作を行った。ただし、作製したコーティング剤に着色剤(オリエンタル化学社製Valifast系、三菱化成(株)製D

30 iaresin系、中央合成化学社製Oili系、住友化学工業(株)製Sumiplast系)イエロー(Y)、マゼンタ(M)、ブルー(B)、バイオレット(V)の1社あるいは数社の製品を混合したものをYは8.3重量部、Mは11.4重量部、Bは12.6重量部、67.7重量部をコーティング剤の0.3~1.0重量部になるように添加し、さらに高分子エーテル系の色別れ防止剤を0.05重量部に加え攪拌して均一な溶液とした。

【0062】えられた波長選択性を有した導電性コーティング硬化被膜の評価は、実施例1、2と同様に密着性(粘着テープ剥離テスト)、膜硬度(鉛筆引っかきテストJIS K5400による)、透過率(分光光度計による)測定を行った。評価結果を表1に示す。表1より着色剤を添加しても密着性や膜硬度に影響はなく、500nmの波長に対して580nmおよび480nmの波長はそれぞれ1.47倍、1.22倍で、波長選択性があった。

【0063】

【表1】

11 表 1 実施例1、2、3、4、5の導電性コーティング材の性能

12

実施例	材料の組成	分散性 <sup>31</sup>	導電性	ヘイズ	密着性 <sup>32</sup>	膜硬度	平坦性 <sup>33</sup>	波長選択性
実施例1 導電性フィラー	(1) アンチモンドープした酸化チタン	5	$1.7 \times 10^8$	0.73	-	-	○	なし
	(2) 酸化インジウム	4	$3.5 \times 10^{10}$	3.41	-	-	△	なし
	(3) カーボンブラック	1	$3.8 \times 10^8$	8.91	-	-	○	なし
	(4) 鋼粉末Ni粉	2	$2.4 \times 10^9$	4.74	-	-	×	なし
	(5) 酸化スズ	4	$1.0 \times 10^9$	2.20	-	-	○	なし
実施例2 分散剤	(1) 炭化水素系	5	$6.8 \times 10^8$	0.44	4	7H	-	なし
	(2) カルボン酸系特殊界面活性剤	4	$4.1 \times 10^8$	1.83	5	7H	-	なし
	(3) 非極性ポリメチレン系	2	$1.6 \times 10^8$	4.68	1	4H	-	なし
	(4) 改質レシチン	3	$3.8 \times 10^8$	3.35	1	5H	-	なし
	(5) 炭化フッ素系高分子化合物	4	$3.4 \times 10^9$	1.26	3	7H	-	なし
	(6) シランエスチル系	2	$1.2 \times 10^8$	6.68	3	3H	-	なし
実施例3 バインダー	(1) アクリル酸とメタアクリル酸の共重合体	-	$2.2 \times 10^8$	0.64	5	8H	○	なし
	(2) シリコーンアクリレート	-	$6.7 \times 10^8$	0.88	4	6H	○	なし
	(3) ウレタンアクリレート	-	$1.4 \times 10^9$	1.32	5	5H	△	なし
	(4) ビスフェノール型のエポキシ	-	$1.1 \times 10^8$	2.80	3	4H	×	なし
	(5) シリコーン樹脂単体	-	$3.7 \times 10^8$	1.54	3	H	△	なし
実施例4 レベリング剤	(1) シリコーン系(平均分子量700程度)	-	$1.4 \times 10^8$	0.74	5	7H	○	なし
	(2) シリコーン系(ディスパロン)	-	$3.6 \times 10^8$	0.62	4	7H	△	なし
	(3) 非シリコーン系	-	$1.2 \times 10^8$	1.14	2	4H	×	なし
	(4) ノニオン型界面活性剤	-	$4.3 \times 10^8$	0.99	4	7H	○	なし
	(5) 有機官能性シリコーン系	-	$1.9 \times 10^{10}$	1.38	1	4H	×	なし
実施例5 着色剤添加	着色剤添加 イエロー、マゼンタ、ブルー、バイオレッドの混合	-	-	-	5	7H	-	$\lambda 500/\lambda 580\text{nm} = 1.47$ $\lambda 500/\lambda 480\text{nm} = 1.22$

\*1: 分散性 5: 良好～1: 不良

\*2: 密着性 5: 良好～1: 不良

\*3: 平坦性 ○&lt;0.5 μm △0.5～1.0 μm ×&gt;1.0 μm

【0064】以上のように、前述の各実施例の構成材料を最適に混合することによって、従来にない良好な導電性コーティング剤がえられる。

【0065】本発明の導電性コーティング剤において、密着向上剤および塗膜欠陥改善剤は、基材の種類によっては使用しなくてよい。たとえば、非鉄金属やガラスなどの表面が比較的不活性な基材には用いた方がよく、冷間圧延銅板やABSなどの表面が活性なばあいは、用いなくてよい。また、波長選択性をもたせる際には、数種類の着色材とバインダーの相溶性を高め、着色材の二\*

\* 次凝集防止と貯蔵安定性を確保するため高分子エーテル系色別れ剤を添加した方がよい。

#### 【0066】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば硬化時間が短く、高い生産性がえられ、安価に導電性コーティング硬化被膜を形成できる。またえられた膜は低ヘイズで高い帯電防止機能を有し、さらに被コーティング基材への密着性の優れた導電性コーティング硬化被膜がえられる。

30

#### 【手続補正書】

【提出日】平成6年4月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】紫外線硬化性樹脂としては、アクリル酸エステルとメタクリル酸との共重合体、グリシジルメタクリレートとアクリル酸エステルの共重合体などのアクリル樹脂、ウレタンを主体としたポリウレタンアクリレート、ポリエステルポリオールと4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)系イソシアネートの組合せ、アクリルポリオールとMDI、ポリエステルポリオールとトリレンジイソシアネート(TDI)、ポリエステルポリオールとヘキサメチレンジイソシアネート(HMDI)、アクリルポリオールとHMDIなどのウ

レタン樹脂、シリコーンを主体としたシリコーンアクリレート、メチルフェニルシリコーンとシリコーンアクリレートの共重合体、メチルエチルシリコーンとアクリル酸エステルとの共重合体などのシリコーン樹脂などを使用することができるが、この中でもとくにアクリル酸とメタクリル酸との共重合体が、低ヘイズで密着性がよく、しかも大きな膜硬度がえられるため、最も好ましい。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】また、前述の導電性フィラーと紫外線硬化性樹脂にレベリング剤、分散剤、密着性向上剤、塗膜欠陥防止剤、着色剤、色別れ防止剤などを添加することが

できる。レベリング剤や分散剤などをくわえることにより低ヘイズで高い帶電防止機能を有し、密着性向上剤を添加することにより被コーティング基材への密着性の優れた導電性コーティング剤がえられ、また塗膜欠陥防止剤を添加することによりハジキ、凹み、泡、シワなどの塗膜欠陥に対し強靭なコーティング硬化被膜がえられる。また着色剤が配合されることにより光選択吸収膜が

形成され、ある波長の光を選択透過する。とくに580nmおよび480nm付近に吸収中心波長を有する着色剤が配合されることにより人間の視感度が最も高い波長の光を抑制すると共に、580nmの波長の光を抑制することにより顕著になる紫色をも消色し、コントラストを向上させ、高性能の光選択吸収膜の作用を有する。